



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 198 26 373 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
B 60 T 13/74
F 16 D 65/21

⑦1 Aktenzeichen: 198 26 373.2
⑦2 Anmeldetag: 12. 6. 98
④3 Offenlegungstag: 16. 12. 99

DE 198 26 373 A 1

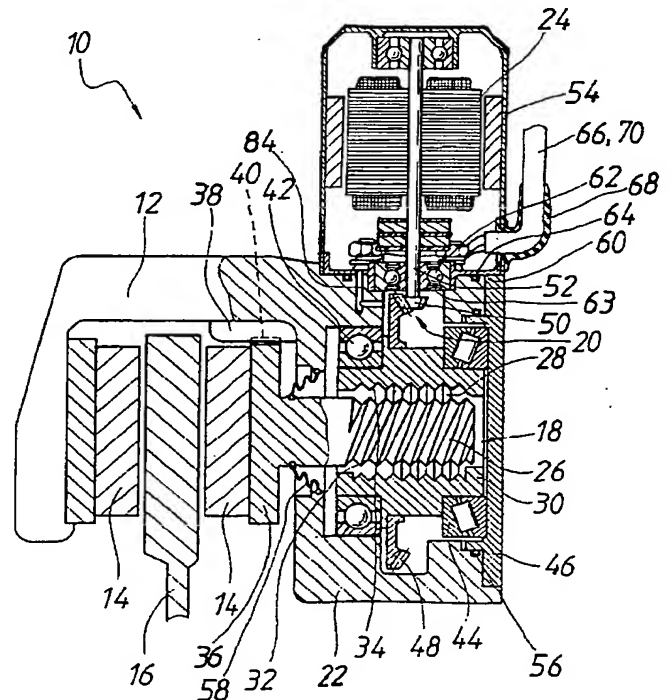
⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Schumann, Frank, 74357 Bönningheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektromechanische Radbremsvorrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsvorrichtung (10) mit einem Elektromotor (24), mit dem über eine Betätigungseinrichtung (18; 20) Reibbremsbeläge (14) gegen einen Bremskörper (16) andrückbar sind. Um das Eindringen von Wasser oder Schmutz zu verhindern, schlägt die Erfindung vor, ein Gehäuse (54) des Elektromotors (24) und ein Gehäuse (22) der Betätigungseinrichtung (18; 20) wasserdicht auszubilden und die Gehäuse (22, 54) zur Vermeidung eines Unterdrucks über eine vorzugsweise in ein Stromzuführungskabel (66) integrierte Entlüftungsleitung (70) zu entlüften (Figur 1).



DE 198 26 373 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Radbremsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Eine derartige Radbremsvorrichtung ist bekannt aus der WO 96/03301. Die bekannte Radbremsvorrichtung ist als Scheibenbremsvorrichtung mit einem Schwimmsattel ausgebildet. Als Betätigungseinrichtung zum Andrücken eines Reibbelags an eine einen Bremskörper bildende Bremsscheibe weist die bekannte Radbremsvorrichtung ein Schraubgetriebe (Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe) in Form eines Rollengewindetriebs auf, das von einem Elektromotor angetrieben wird. Durch rotierenden Antrieb des Schraubgetriebes wird der Reibbelag zu Erzeugung einer Bremskraft gegen den Bremskörper gedrückt und zur Beendigung einer Bremsung wieder vom Bremskörper abgehoben.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist einen gekapselten Elektromotor auf, d. h. ein Gehäuse des Elektromotors ist wasserdicht und schützt den Elektromotor u. a. gegen das Eindringen von Spritzwasser und auch beim vollständigen Untertauchen des Elektromotors gegen das Eindringen von Wasser. Wasserdicht bedeutet insbesondere auch, daß eine Stromzuführung wasserdicht ist. Des weiteren ist der Elektromotor der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung durch sein wasserdichtes Gehäuse gegen das Eindringen von Schmutz geschützt. Durch die wasserdichte Ausbildung des Elektromotors ist ein mit der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung ausgerüstetes Fahrzeug waffähig, was jedenfalls für ein Geländefahrzeug zwingend notwendig ist. Ein guter Schutz des Elektromotors ist auch wegen des ungünstigen Einbaues an einem Fahrzeugrad, wo die Radbremsvorrichtung mit ihrem Elektromotor Staub, Schmutz, Schlamm und Spritzwasser ausgesetzt ist, notwendig.

Des weiteren ist der Elektromotor einem schnellen, nahezu sprunghaften Temperaturabfall ausgesetzt, wenn er durch Betätigung der Radbremsvorrichtung erwärmt ist und dann Spritzwasser ausgesetzt oder untergetaucht wird. Die Erwärmung des Elektromotors resultiert sowohl von der Reibungswärme beim Bremsen als auch von der Bestrahlung des Elektromotors. Um einen aus dem Temperaturabfall resultierenden Druckabfall und infolge dessen einen Unterdruck im Gehäuse des Elektromotors zu vermeiden, weist die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung eine Entlüftungsleitung auf, die wasserdicht an das Gehäuse des Elektromotors angeschlossen und zu einer spritzwasser-, wasser-, staub- und/oder schmutzgeschützten Stelle des Fahrzeugs geführt ist, das mit der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung ausgestattet ist. Eine solche geschützte Stelle kann beispielsweise der Motorraum, das Luftansaugsystem des Motors des Fahrzeugs oder der Fahrgastraum sein. Ein Unterdruck im Gehäuse des Elektromotors hätte einen Saugeffekt zu Folge, der Wasser an Trennstellen eines mehrteiligen Gehäuses des Elektromotors, an Dichtungen von Wellendurchführungen oder an Kabeldurchführungen in das Gehäuse des Elektromotors saugen kann. Durch die erfindungsgemäße Entlüftung herrscht im Gehäuse des Elektromotors stets Umgebungsdruck, so daß kein Druckgefälle von der Umgebung ins Innere des Gehäuses des Elektromotors auftreten kann und eine Saugwirkung verhindert wird.

Das Eindringen von Wasser und Schmutz wird dadurch zuverlässig vermieden. Es ist nicht notwendig, daß Dichtungen und Trennstellen gegen ein Druckgefälle abdichten, eine Abdichtung bei Gleichdruck genügt.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der im Anspruch 1 angegebenen Erfindung zum Gegenstand.

Gemäß Anspruch 2 und 3 weist auch die Betätigungseinrichtung der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung ein wasserdichtes Gehäuse auf, das über eine Verbindung mit dem Innenraum des Gehäuses des Elektromotors kommunizieren kann (Anspruch 2) und dadurch entlüftet ist oder das eine eigene Entlüftungsleitung wie das Gehäuse des Elektromotors aufweist (Anspruch 3).

Vorzugsweise ist die Entlüftungsleitung in ein insbesondere mehradriges Kabel integriert, das der Stromzuführung zum Elektromotor und ggf. einer Signalübermittlung beispielsweise über die Stellung der Radbremsvorrichtung dient (Anspruch 4). Dies hat den Vorteil, daß lediglich eine wasserdichte Durchführung durch das Gehäuse des Elektromotors notwendig ist, durch die sowohl die Entlüftung des Innenraums des Gehäuses des Elektromotors als auch die Stromzuführung und die Signalübermittlung erfolgt. Des weiteren braucht nur eine Leitung von der Radbremsvorrichtung zu der wasser- und/oder schmutzgeschützten Stelle des Fahrzeugs verlegt werden.

Die Erfindung ist nicht auf eine Scheibenbremsvorrichtung beschränkt, sie läßt sich beispielsweise auch als Trommelbremsvorrichtung ausbilden.

Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 einen Achsschnitt einer erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung in schematisierter und vereinfachter Darstellung, Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform der Radbremsvorrichtung aus Fig. 1 gemäß der Erfindung, Fig. 3 bis 5 Entlüftungsleitungen der Radbremsvorrichtungen aus Fig. 1 und 2 im Querschnitt und Fig. 5 eine Anbringung der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung an einem Fahrzeugrad.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die in Fig. 1 dargestellte, erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 ist als Scheibenbremse mit einem sog. Schwimmsattel als Bremssattel 12 ausgebildet. Im Bremssattel 12 sind zwei Reibbelags 14 beiderseits einer zwischen ihnen rotierbaren Bremsscheibe 16 angeordnet, die drehfest mit einem in Fig. 1 nicht sichtbaren Fahrzeugrad verbunden ist. Als Betätigungseinrichtung zum Andrücken der beiden Reibbelags 14 an die Bremsscheibe 16 weist die erfindungsgemäße Radbremsvorrichtung 10 ein Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe in Form eines Schraubgetriebes 18 sowie ein Kegelradgetriebe 20 zum Antrieb des Schraubgetriebes 18 auf. Das Schraubgetriebe 18 und das Kegelradgetriebe 20 sind in einem Getriebegehäuse 22 untergebracht, das mit dem Bremssattel 12 einstückig ist. Zum Antrieb des Kegelradgetriebes 20 dient ein Elektromotor 24, der mit seiner Achse parallel und mit seitlichem Abstand zur Bremsscheibe 16 am Getriebegehäuse 22 angeflanscht ist.

Das Schraubgetriebe ist als Rollengewindetrieb 18 mit einer Spindel 26, Gewindenrollen 28 und einer Mutter 30 ausgebildet. Die Mutter 30 ist konzentrisch zur Spindel 26 die Spindel 26 am Umfang umschließend angeordnet. Die Mutter 30 steht nicht unmittelbar mit der Spindel 26 in Eingriff.

sondern über die Gewinderollen 28, die in einem ringförmigen Zwischenraum zwischen der Spindel 26 und Mutter 30 angeordnet sind und die sowohl mit einem Spindelgewinde 32 als auch mit einem Muttergewinde 34 in Eingriff stehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Gewinderollen 28 keine Gewindesteigung auf, d. h. ihre Gewindesteigung ist null. Es handelt sich also genau genommen nicht um Gewinderollen 28, sondern um Rollen mit einer umlaufenden Profilierung, die eine zum Spindelgewinde 32 und zum Muttergewinde 34 komplementäre Kontur aufweist. Abweichend vom dargestellten Ausführungsbeispiel können auch eine Gewindesteigung aufweisende Gewinderollen 28 Verwendung finden.

Durch rotierenden Antrieb der Mutter 30 werden die Gewinderollen 28 zu einer umlaufenden Bewegung um die Spindel 26 herum angetrieben, wobei die Gewinderollen 28 zugleich auf der Spindel 26 abwälzen und sich dadurch um ihre eigenen Achsen drehen. Die Umlaufbewegung der Gewinderollen 28 um ihre eigenen Achsen bei rotierendem Antrieb der Mutter 30 ist der Umlaufbewegung von Planetenrädern eines Planetengetriebes vergleichbar. Aufgrund der Steigung des Spindelgewindes 32, des Muttergewindes 34 und ggf. der Gewinderollen 28 wird eine Rotation der Mutter 30 über die umlaufenden Gewinderollen 28 in eine Translation der Spindel 26 umgesetzt. Die Spindel 26 ist einstückig mit einer Bremsbelagplatte 36, auf der einer der beiden Reibbremsbeläge 14 angebracht ist. Durch rotierenden Antrieb der Mutter 30 läßt sich somit der eine, in der Zeichnung rechts dargestellte, Reibbremsbelag 14 gegen eine Seite der Brems Scheibe 16 drücken. Aufgrund einer Reaktionskraft wird der andere Reibbremsbelag 14 über den als Schwimmsattel ausgebildeten Bremsattel 12 in an sich bekannter Weise gegen die andere Seite der Brems Scheibe 16 gedrückt, so daß eine Bremskraft bzw. ein Bremsmoment auf die Brems Scheibe 16 ausgeübt wird. Zum Rückstellen, also zum Lösen der Radbremsvorrichtung 10, wird die Mutter 30 in entgegengesetzter Richtung rotierend angetrieben, wobei die Reibbremsbeläge 14 von der Brems Scheibe 16 abgehoben werden.

Zur Verdrehsicherung der Spindel 26 weist der Bremsattel 12 eine Drehsicherungsrippe 38 auf, die in eine Nut 40 am Rand der Bremsbelagplatte 36 eingreift.

Die Mutter 30 ist mit einem Radialkugellager 42 drehbar im Getriebegehäuse 22 gelagert und stützt sich über ein Axialrollenlager 44 gegen einen Gehäusedeckel 46 ab, der mit nicht dargestellten Schrauben mit dem Getriebegehäuse 22 verschraubt ist.

Auf die Mutter 30 ist ein Tellerrad 48 drehfest aufgepreßt, mit dem ein Kegelrad 50 kämmt, welches drehfest auf einer Motorwelle 52 des Elektromotors 24 angebracht ist. Das Kegelrad 50 und das Tellerrad 48 bilden das Kegelradgetriebe 20.

Sowohl ein Gehäuse 54 des Elektromotors 24 als auch das Getriebegehäuse 22 sind wasserdicht ausgebildet, d. h. sie schützen den Elektromotor 24 und die das Schraubgetriebe 18 und das Kegelradgetriebe 20 umfassende Betätigungseinrichtung der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung 10 vor dem Eindringen von Wasser und zwar sowohl von Spritzwasser als auch bei vollständigen Untertauchen der Radbremsvorrichtung 10. Auch Eindringen von Schmutz in den Elektromotor 24 oder die Betätigungseinrichtung 18, 20 verhindern die wasserdichten Gehäuse 22, 54. Der Gehäusedeckel 46 des Getriebegehäuses 22 ist mit einem Dichtring 56 (O-Ring) abgedichtet in das Getriebegehäuse 22 eingesetzt. Auf einer der Brems Scheibe 16 zugewandten Seite ist zur Abdichtung des Getriebegehäuses 22 eine Faltenbalg-Dichtmanschette 58 vorgesehen, die die Gewindespindel 26 umschließt und die mit Ihrem einen Ende abdichtend an der

Spindel 58 und mit ihrem anderen Ende abdichtend im Getriebegehäuse 22 angebracht ist. Durch die Dichtmanschette 58 ist die Durchführung der Spindel 26 durch das Getriebegehäuse 22 hermetisch dicht. Anstelle der Dichtmanschette 58 könnte beispielsweise auch ein nichtdargestellter Dichtring (O-Ring) zur Abdichtung zwischen Gewindespindel 26 und Getriebegehäuse 22 vorgesehen werden.

Das Gehäuse 54 des Elektromotors 24 ist topfförmig, es ist auf einer dem Getriebegehäuse 22 abgewandten Stirnseite und am Umfang einstückig durchgehend und auf diese Weise hermetisch dicht ausgebildet. Mit einer anderen Stirnseite ist der Elektromotor 24 am Getriebegehäuse 22 angeflanscht. Auf dieser Seite ist ein Gehäusedeckel 60 abdichtend in das Gehäuse 54 des Elektromotors 24 eingepreßt. Eine Durchführung der Motorwelle 52 durch den Gehäusedeckel 60 erfolgt mit einem an sich bekannten, flüssigkeitsdichten Wellenlager 62, das Dichtscheiben 63 aufweist und dadurch flüssigkeitsdicht ist. Zur Abdichtung zwischen dem Gehäusedeckel 60 des Elektromotors 24 und dem Getriebegehäuse 22 ist ein Dichtring (O-Ring) 64 in eine Nut im Getriebegehäuse 22 eingelegt.

Als Stromzuführung weist der Elektromotor 24 ein mehradriges Kabel 66 auf, das mit einer Tülle 68 wasserdicht am Umfang durch das Gehäuse 54 des Elektromotors 24 durchgeführt ist. Das Kabel 66 kann beispielsweise auch zur Übertragung eines die momentane Stellung der Radbremsvorrichtung 10 angegebenden Signals dienen. In das Kabel 66 ist eine Entlüftungsleitung 70 für das Gehäuse 54 des Elektromotors 24 integriert: Fig. 3 bis 5 zeigen Querschnitte derartiger, mehradriger Kabel 66 mit integrierter Entlüftungsleitung 70. Sie weisen im Ausführungsbeispiel jeweils vier Adern 72 auf, die miteinander verdreht und gemeinsam in einer schlauchförmigen Kabelhülle 74 aufgenommen sind. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Kabel 66 bildet die Kabelhülle 74 zugleich die Entlüftungsleitung 70 des Elektromotors 24, die Entlüftung erfolgt durch Zwischenräume zwischen den Adern 72 des Kabels 66 innerhalb der Kabelhülle 74.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Kabel 66 sind die Adern 72 um eine schlauchförmige Entlüftungsleitung 70 herum angeordnet, die konzentrisch wie die Seele des Koaxialkabels innerhalb der Kabelhülle 74 verläuft.

Bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kabels 66 ist die Entlüftungsleitung 70 als im Querschnitt näherungsweise kreuzförmiger Schlauch ausgebildet, wobei die Adern 72 des Kabels 66 in "Armen" der im Querschnitt kreuzförmigen Entlüftungsleitung 70 einliegen. Entlüftungsleitung 70 und Adern 72 sind wie auch bei dem in Fig. 4 dargestellten Kabel 66 von der gemeinsamen Kabelhülle 74 umgeben. Bei dem in Fig. 5 dargestellten Kabel 66 sind die Adern 72 dichter beieinander als bei dem in Fig. 4 dargestellten Kabel 66, wobei eine Querschnittsfläche der Entlüftungsleitung 70 bei beiden Kabeln in etwa gleich groß ist.

Wie in Fig. 6 zu sehen, ist das Kabel 66 mit der integrierten Entlüftungsleitung 70 von der erfindungsgemäßen Radbremsvorrichtung 10, die im Innern einer Felge 76 eines Fahrzeugrades 78 angebracht ist, ein Stück weit entlang eines Federbeins 80 nach oben und anschließend durch eine Spritzschutzwand 82 in einen wasser- und schmutzgeschützten Raum, beispielsweise einen Motorraum oder einen Fahrgastraum eines Kraftfahrzeugs geführt. Durch die Entlüftungsleitung 70 ist sichergestellt, daß im Innern des Elektromotors 24 stets Umgebungsdruck herrscht. Zugleich wird das Eindringen von Wasser oder Schmutz zuverlässig verhindert. In Fig. 6 sind der Bremsattel 12 mit den Reibbremsbelägen 14, die Brems Scheibe 16, das mit dem Bremsattel 12 einstückige Getriebegehäuse 22 sowie der am Getriebegehäuse 22 angeflanschte Elektromotor 24 der erfin-

dungsgemäßen Radbremsvorrichtung 10 zu sehen.

Ein Innenraum des wasserdichten Getriebegehäuses 22 kommuniziert durch eine Druckausgleichsbohrung 84, die im Getriebegehäuse 22 angebracht ist und die sich durch den Gehäusedeckel 60 des Gehäuses 54 des Elektromotors 24 5 fortsetzt, mit dem Innenraum des Elektromotors 24. Auf diese Weise ist auch die Betätigungseinrichtung 18, 20 von eindringendem Wasser und Schmutz geschützt und durch den Elektromotor 24 und die Entlüftungsleitung 70 entlüftet. Eine andere wasser- und schmutzgeschützte Entlüftung 10 des Getriebegehäuses 22 sieht die in Fig. 2 dargestellte Radbremsvorrichtung 10 vor: Hier ist ein Entlüftungsschlauch 86 mittels einer wasserdichten Durchführung 88 am Getriebegehäuse 22 angebracht, der parallel zum Kabel 66 mit der Entlüftungsleitung 70 für den Elektromotor 24 zu einem 15 wasser- und schmutzgeschützten Raum geführt ist. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung fehlt die Druckausgleichsbohrung 84 vom Getriebegehäuse 22 in das Gehäuse 54 des Elektromotors 24. Im Übrigen ist die in Fig. 2 dargestellte Radbremsvorrichtung 10 übereinstimmend mit der in Fig. 1 dargestellten Radbremsvorrichtung 10 ausgebildet und funktioniert in gleicher Weise. Für gleiche Bauteile sind gleiche Bezugszahlen verwendet. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 verwiesen. 25

Patentansprüche

1. Elektromechanische Radbremsvorrichtung für ein Fahrzeug, mit einem Elektromotor, mit einer Betätigungseinrichtung, die von dem Elektromotor angetrieben wird, und mit einem Reibbremsbelag, der von der Betätigungseinrichtung an einen drehfest mit einem Fahrzeugrad verbundenen Bremskörper andrückbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (24) 35 ein wasserdichtes Gehäuse (54, 60) aufweist, und daß die Radbremsvorrichtung (10) eine Entlüftungsleitung (70) aufweist, die wasserdicht an das Gehäuse (54, 60) des Elektromotors (24) angeschlossen ist und zu einer spritzwasser-, wasser-, staub- und/oder schmutzgeschützten Stelle des Fahrzeugs führt. 40
2. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (18, 20) ein wasserdichtes Gehäuse (22) aufweist, dessen Innenraum mit einem Innenraum 45 des Gehäuses (54, 60) des Elektromotors (24) kommuniziert.
3. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung (18, 20) ein wasserdichtes Gehäuse 50 (22) aufweist, an das eine Entlüftungsleitung (86) wasserdicht angeschlossen ist, die zu einer spritzwasser-, wasser-, staub- und/oder schmutzgeschützten Stelle des Fahrzeugs führt.
4. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach 55 Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entlüftungsleitung (70) in ein insbesondere mehradriges Signalkabel und/oder Stromkabel (66) integriert ist.
5. Elektromechanische Radbremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, 60 daß die Betätigungseinrichtung ein Rotations/Translations-Umsetzungsgetriebe (18) aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

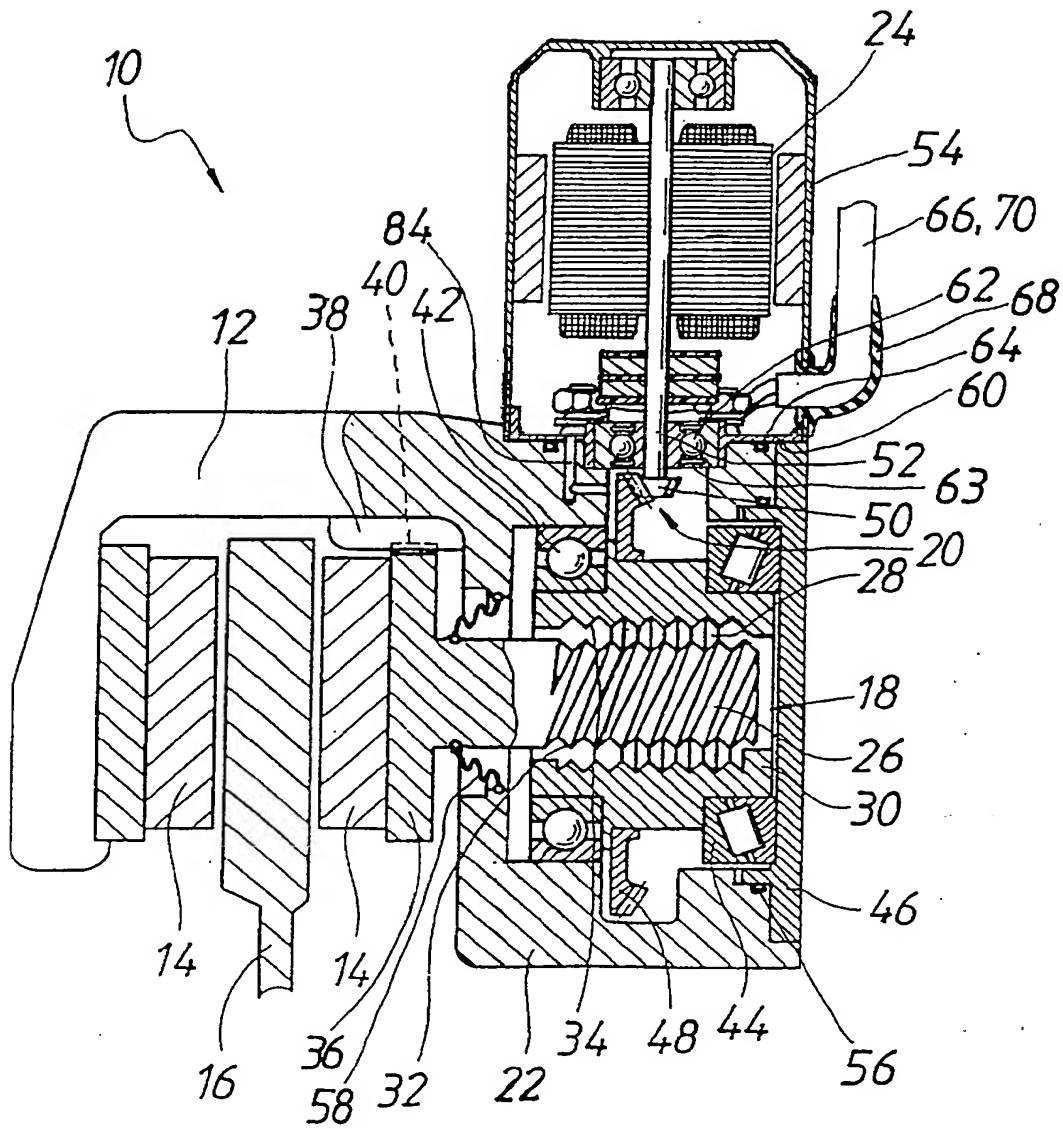


Fig. 2

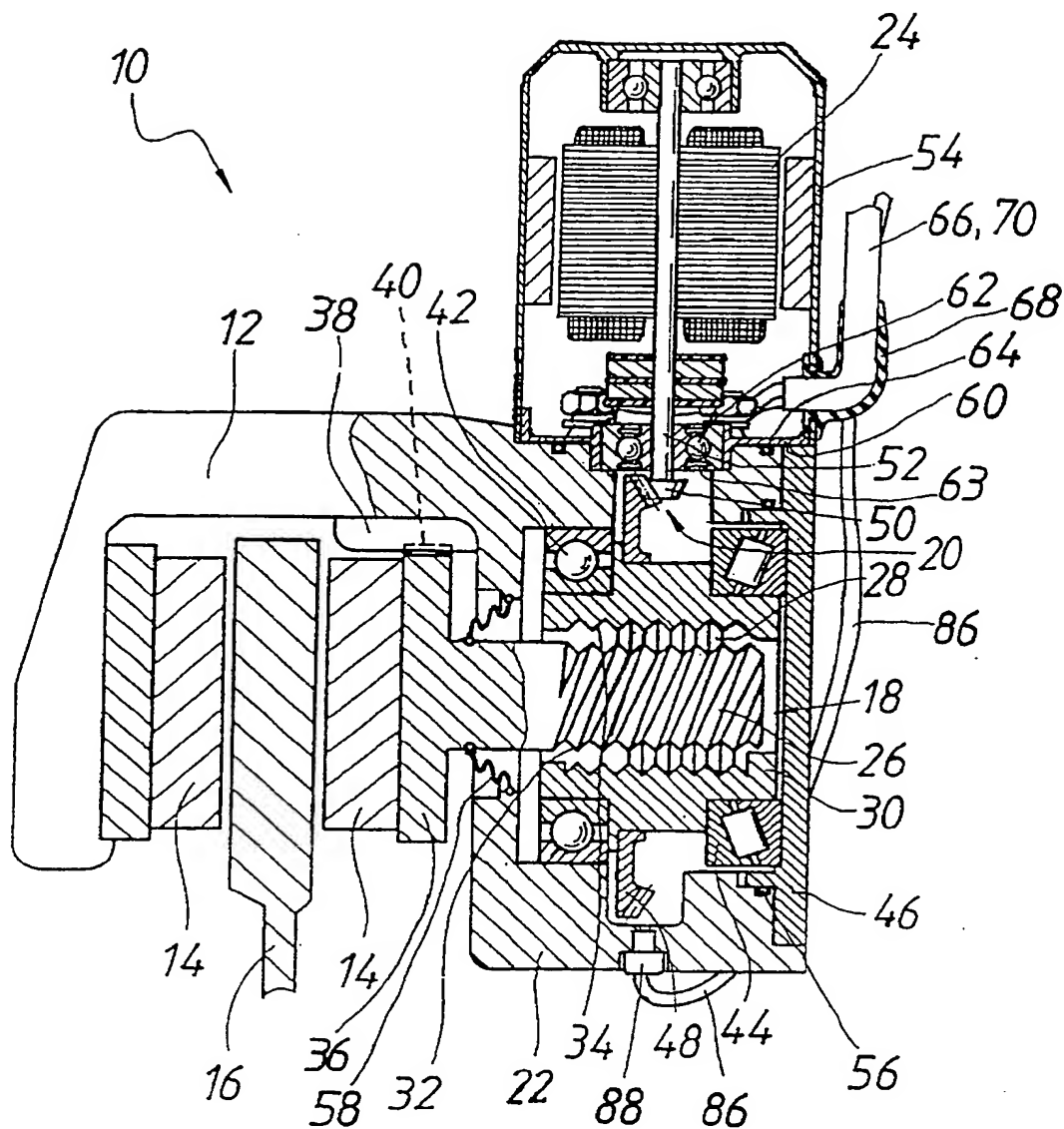


Fig. 3

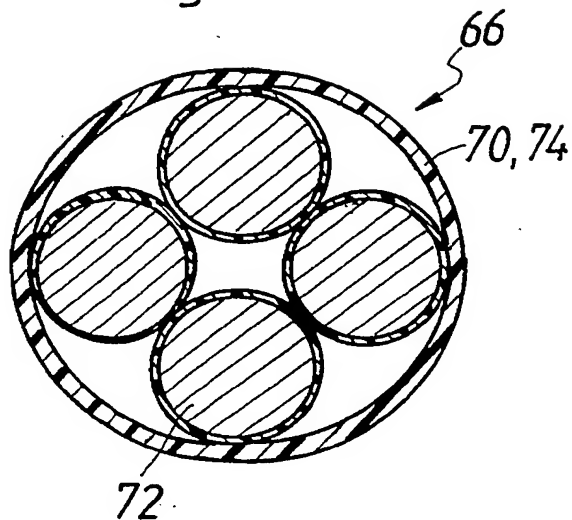


Fig. 4

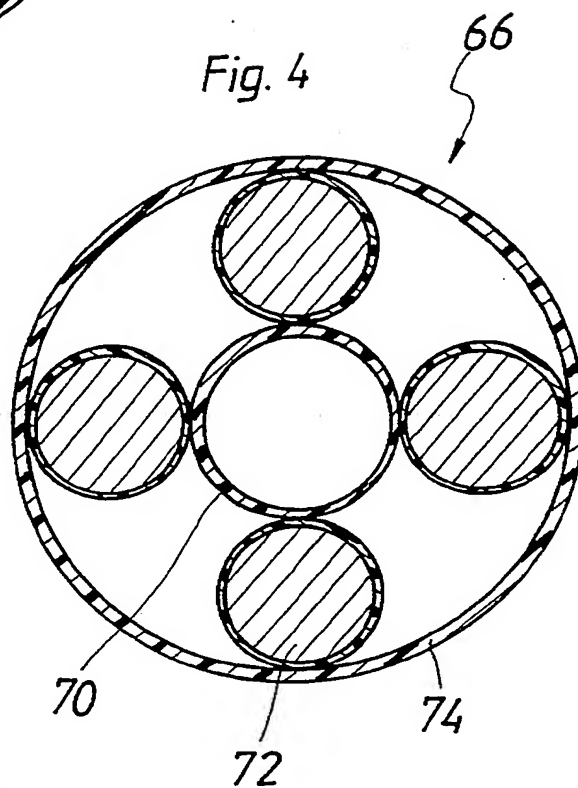


Fig. 5

